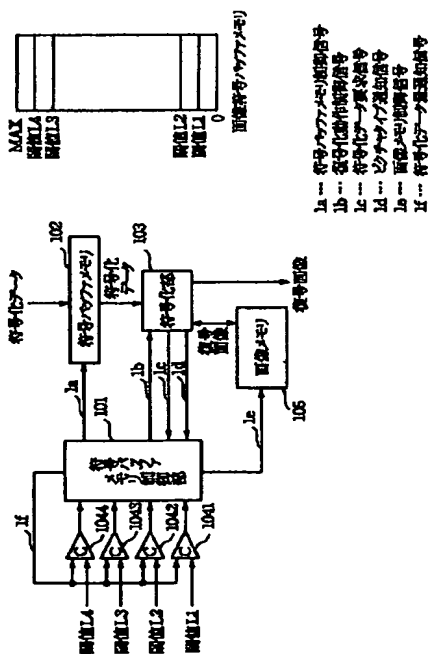


(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成7年(1995)5月23日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/32				
G 0 6 T 9/00				
H 0 3 M 7/36		8842-5 J		
		8420-5 L	H 0 4 N 7/ 137 Z G 0 6 F 15/ 66 3 3 0 J	
			審査請求 有 請求項の数 3 O L (全 12 頁)	
(21) 出願番号	特願平5-282856		(71) 出願人 000004237 日本電気株式会社 東京都港区芝五丁目7番1号	
(22) 出願日	平成5年(1993)11月12日		(72) 発明者 三瓶 達也 東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内	
			(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)	



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 符号を蓄積するバッファメモリと、該バッファメモリの出力から I-ビクチャ（フレーム内符号化画像）、P-ビクチャ（前方向予測符号化画像）、B-ビクチャ（双方向予測符号化画像）を復号する復号器と、該復号器の処理過程で I-ビクチャおよび P-ビクチャを一時的に蓄積する画像メモリと、該バッファメモリに蓄積した符号量と外部から設定する第 1 の閾値および第 2 の閾値とを比較する比較器とを有し、該第 1 の閾値を該第 2 の閾値よりも小さいものとして、該バッファメモリに蓄積した符号量が該第 1 の閾値と該第 2 の閾値との間にある場合には、1 フレームの I-ビクチャまたは P-ビクチャを復号した直後から、該バッファメモリに蓄積した符号量が該第 2 の閾値を上回るまで該バッファメモリの読み出し停止と該画像メモリからの反復読み出しを行い、該バッファメモリに蓄積した符号量が該第 1 の閾値よりも少ない場合には、該バッファメモリに蓄積した符号量が該第 2 の閾値を上回るまで該バッファメモリの読み出し停止と該画像メモリからの反復読み出しを行うことを特徴とした動画像復号制御装置。

【請求項 2】 符号を蓄積するバッファメモリと、該バッファメモリの出力から I-ビクチャ（フレーム内符号化画像）、P-ビクチャ（前方向予測符号化画像）、B-ビクチャ（双方向予測符号化画像）を復号する復号器と、該復号器の処理過程で I-ビクチャおよび P-ビクチャを一時的に蓄積する画像メモリと、該バッファメモリに蓄積した符号量と外部から設定する第 1 の閾値および第 2 の閾値とを比較する比較器とを有し、該第 1 の閾値を該第 2 の閾値よりも小さいものとして、該バッファメモリに蓄積した符号量が該第 1 の閾値と該第 2 の閾値との間にある場合には、1 フレームの I-ビクチャまたは P-ビクチャを復号した直後から、該バッファメモリに蓄積した符号量が該第 1 の閾値を下回るまで該バッファメモリの符合すべてを読み取ばし、読み取ばしたフレームに変えて該画像メモリからの読み出しを行い、該バッファメモリに蓄積した符号量が該第 2 の閾値よりも多い場合には、該バッファメモリに蓄積した符号量が該第 1 の閾値を下回るまで該バッファメモリの符合すべてを読み取ばし、読み取ばしたフレームに変えて該画像メモリからの読み出しを行うことを特徴とした動画像復号制御装置。

【請求項 3】 符合を蓄積するバッファメモリと、該バッファメモリの出力から I-ビクチャ（フレーム内符号化画像）、P-ビクチャ（前方向予測符号化画像）、B-ビクチャ（双方向予測符号化画像）を復号する復号器と、該復号器の処理過程で I-ビクチャおよび P-ビクチャを一時的に蓄積する画像メモリと、該バッファメモリに蓄積した符号量と外部から設定する第 1 の閾値および第 2 の閾値とを比較する比較器とを有し、該第 3 の閾値を該第 4 の閾値よりも小さいものとして、該バッファ

メモリに蓄積した符号量が該第 1 の閾値と該第 2 の閾値との間にある場合には、1 フレームの I-ビクチャまたは P-ビクチャを復号した直後から、該バッファメモリに蓄積した符号量が該第 1 の閾値を下回るまで該バッファメモリの符合の内 B-ビクチャの符合だけを読み飛ばし、読み飛ばしたフレームに変えて該画像メモリからの読み出しを行い、該バッファメモリに蓄積した符号量が該第 2 の閾値よりも多い場合には、該バッファメモリに蓄積した符号量が該第 1 の閾値と該第 2 の閾値との間になるまで該バッファメモリの符合すべてを読み取ばし、読み取ばしたフレームに変えて該画像メモリからの読み出しを行うことを特徴とした動画像復号制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、同画像符号の復号化において、符号化データの伝送速度と復号化速度の間で速度整合をとる符号バッファメモリおよび画像メモリを有する復号装置に関し、特に符号量が通常の符号バッファメモリ範囲を逸脱したときの符号バッファメモリおよび画像メモリの制御方式に関する。

【0002】

【従来の技術】動画像の符号化において、符号化データの伝送速度と復号化速度との間で速度整合をとるために符号バッファメモリを使用しているが、符号化データの伝送速度に対して復号化速度が遅い場合には、符号バッファメモリに符号化データが蓄積され、符号バッファメモリがオーバーフローする恐れがある。オーバーフローして符号化データが符号バッファメモリに蓄積できず欠落すると復号を続けることができなくなり、また正常な状態に復帰できるまで時間がかかる可能性がある。そこで、オーバーフローする恐れがある場合には、復号に影響を与えにくい単位、例えば 1 フレーム単位で符号バッファメモリ内の符号化データを間引き、本来の復号画像の代わりに復号化部の画像メモリに格納されている画像を出力することによって、符号バッファメモリ内の符号化データを減少させる必要がある。逆に符号化データの伝送速度に対して復号化速度が速い場合には、符号バッファメモリの符号化データが減少していき、符号バッファメモリがアンダーフローする恐れがある。アンダーフローして符号化データが途切れると、復号画像を出力する事ができなくなり画像が途切れてしまう。そこで画像が途切れることがないように、アンダーフローする恐れがある場合には、符号バッファメモリ内の符号化データの復号化部への供給を中断し、本来の復号画像の代わりに復号化部の画像メモリに格納されている画像を出力することによって、符号バッファメモリ内の符号化データ量を増加させる必要がある。

【0003】従来の符号バッファメモリ制御について、図 6 を用いて説明する。本回路は符号バッファメモリ制御部 601 と符号バッファメモリ 602 と復号化部 60

3と比較器6041、6042と画像メモリ605とで構成されている。閾値L1は、符号化データ量通知信号6fがこの値を下回るとアンダーフローの可能性があると判定する値であり、1フレーム時間の間に符号バッファメモリ602に蓄積される符号化データ量程度の値を設定する。また、閾値L4は符号化データ量通知信号6fがこの値を上回るとオーバーフローの可能性があると判定する値であり、符号バッファメモリ602の容量から1フレーム時間の間に符号バッファメモリ602に蓄積される符号化データ量を減じた程度の値を設定する。符号バッファメモリ制御部601は比較器6041の出力によって符号化データ量通知信号6fが閾値L1を下回ったことを検出すると、復号化部603が復号中のフレームの復号が終わった段階で符号バッファメモリ制御信号6aで符号バッファメモリ602の読み出しを停止させ、フレーム単位などの復号に影響を与えにくい単位で符号化データの間引きをさせ、復号化動作制御信号6bで復号化部603に復号動作を停止させる。そして画像メモリ制御信号6eで画像メモリ605に読み出し動作をさせ、間引きされた画像の代わりに画像メモリ605に格納されている復号済の画像を出力させる。その後符号化データ量通知信号6fが閾値L4を下回ってから、符号バッファメモリ制御信号6aで符号バッファメモリ602に読み出し動作をさせ、復号化動作制御信号6bで復号化部603に復号動作をさせる。これがオーバーフロー防止のための符号バッファメモリおよび画像メモリ制御である。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】動画像の圧縮方式の国際規格であるMPEG (Moving Picture Experts Group) などでは、符号化する画像の予測方法によって復号画像の取扱いが異なる。他の画像からの予測を行わずにフレーム内で符号化した画像をI-ピクチャといい、復号器では復号画像を一度画像メモリに格納してから出力する。時間的に過去の画像からの予測によって符号化した画像をP-ピクチャといい、I-ピクチャと同様に復号器では復号画像を一度画像メモリに格納してから出力する。また、時間的に過去の画像および未来の画像の両方からの予測によって符号化した画像をB-ピクチャといい、復号器では復号画像をそのまま外部に出力するだけで画像メモリに格納することはない。復号器の画像メモリに格納された復号画像は、P-ピクチャおよびB-ピクチャの復号の際の予測に使用される。

【0005】上述のように復号器の画像メモリに格納される復号画像は、I-ピクチャおよびP-ピクチャだけであり、B-ピクチャは画像メモリに格納されないため、例えば、図3②のように復号器から出力される画像がI₁、B₁、B₂、B₃、B₄、B₅、P₁、B₆、…となっている場合に、B₁を復号している途中(b点)で符号化データ

量が閾値L1を下回ってアンダーフローが起こりそうになり、2フレーム時間だけ符号化データの供給が停止されたとすると、復号器からの出力画像は図3④のようにI₁、B₂、B₃、I₁、B₄、P₁、B₅、…となり、B₁の次に画像メモリに格納されているI₁が出力されて(i点)、2フレーム時間分逆戻りすることになり、復号画像が不自然になってしまう。さらに、I₁の次にB₂が出力されるため(j点)、2つの画像の間が5フレーム時間分と大きく離れており、ここでも復号画像が不自然になってしまう。

【0006】本発明の目的は、アンダーフロー防止のための処理またはオーバーフロー防止のための処理の前後の出力画像について、上述のような時間的な逆戻りや時間的な飛びを抑え、復号画像の不自然さを少なくすることのできる符号バッファメモリおよび画像メモリの制御方式を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、符号を蓄積するバッファメモリと、該バッファメモリの出力からI-ピクチャ(フレーム内符号化画像)、P-ピクチャ(前方向予測符号化画像)、B-ピクチャ(双方向予測符号化画像)を復号する復号器と、該復号器の処理過程でI-ピクチャおよびP-ピクチャを一時的に蓄積する画像メモリと、該バッファメモリに蓄積した符号量と外部から設定する第1の閾値および第2の閾値とを比較する比較器と、を有し、第1の閾値を第2の閾値よりも小さいものとして、該バッファメモリに蓄積した符号量が第1の閾値と第2の閾値との間にある場合には、1フレームのI-ピクチャまたはP-ピクチャを復号した直後から、該バッファメモリに蓄積した符号量が第2の閾値を上回るまで該バッファメモリの読み出し停止と該画像メモリからの反復読み出しを行い、該バッファメモリに蓄積した符号量が第1の閾値よりも少ない場合には、該バッファメモリに蓄積した符号量が第2の閾値を上回るまで該バッファメモリの読み出し停止と該画像メモリからの反復読み出しを行うことを特徴とする。

【0008】また、符号を蓄積するバッファメモリと、該バッファメモリの出力からI-ピクチャ(フレーム内符号化画像)、P-ピクチャ(前方向予測符号化画像)、B-ピクチャ(双方向予測符号化画像)を復号する復号器と、該復号器の処理過程でI-ピクチャおよびP-ピクチャを一時的に蓄積する画像メモリと、該バッファメモリに蓄積した符号量と外部から設定する第1の閾値および第2の閾値とを比較する比較器と、を有し、第1の閾値を第2の閾値よりも小さいものとして、該バッファメモリに蓄積した符号量が第1の閾値と第2の閾値との間にある場合には、1フレームのI-ピクチャまたはP-ピクチャを復号した直後から、該バッファメモリに蓄積した符号量が第1の閾値を下回るまで該バッファメモリの符号すべてを読み飛ばし、読み飛ばしたフレ

ームに代えて該画像メモリからの読み出しを行い、該バッファメモリに蓄積した符合量が第2の閾値よりも多い場合には、該バッファメモリに蓄積した符合量が第1の閾値を下回るまで該バッファメモリの符合すべてを読み飛ばし、読み飛ばしたフレームに代えて該画像メモリからの読み出しを行うことを特徴とする。

【0009】さらに、符号を蓄積するバッファメモリと、該バッファメモリの出力からI-ピクチャ（フレーム内符号化画像）、P-ピクチャ（前方向予測符号化画像）、B-ピクチャ（双方向予測符号化画像）を復号する復号器と、該復号器の処理過程でI-ピクチャおよびP-ピクチャを一時的に蓄積する画像メモリと、該バッファメモリに蓄積した符号量と外部から設定する第1の閾値および第2の閾値とを比較する比較器と、を有し、第1の閾値を第2の閾値よりも小さいものとして、該バッファメモリに蓄積した符号量が第1の閾値と第2の閾値との間にある場合には、1フレームのI-ピクチャまたはP-ピクチャを復号した直後から、該バッファメモリに蓄積した符号量が第1の閾値を下回るまで該バッファメモリの符号の内B-ピクチャの符号だけを読み飛ばし、読み飛ばしたフレームに代えて該画像メモリからの読み出しを行い、該バッファメモリに蓄積した符号量が第2の閾値よりも多い場合には、該バッファメモリに蓄積した符号量が第1の閾値と第2の閾値との間になるまで該バッファメモリの符合すべてを読み取ばし、読み飛ばしたフレームに代えて該画像メモリからの読み出しを行うことを特徴とする。

【0010】

【実施例】次に本発明について図面を参照して説明する。

【0011】図1は本発明の第1の実施例を示すブロック図である。図1において伝送路から入力された符号化データは符号バッファメモリ102に入力され、符号バッファメモリ102の出力は復号化部103に入力され、復号画像となって画像メモリ105に入力されるとともに外部に出力される。画像メモリ105からは復号画像が復号化部103に入力される。復号化部103からは符号化データ要求信号1cとピクチャタイプ通知信号1dとが符号バッファメモリ制御部101に入力される。符号バッファメモリ制御部101の出力は、符号バッファ制御信号1aとして符号バッファメモリ102に、復号化動作制御信号1bとして復号化部103に、画像メモリ制御信号1eとして画像メモリ105に、符号化データ量通知信号1fとして比較器1041と比較器1042と比較器1043と比較器1044とのそれぞれの片方の入力に入力される。閾値L1は比較器1041の他方の入力に、閾値L2は比較器1042の他方の入力に、閾値L3は比較器1043の他方の入力に、閾値L4は比較器1044の他方の入力にそれぞれ入力される。比較器1041の出力と比較器1042の出力

と比較器1043の出力と比較器1044の出力とはそれぞれ符号バッファメモリ制御部101に入力される。

【0012】次に、本実施例の動作について図面を参照して説明する。図2は本発明の第1の実施例の動作を示すフローチャートである。通常の動作状態においては、符号バッファメモリ制御部101は、伝送路から入力された符号化データを書き込むように、符号バッファメモリ制御信号1aで符号バッファメモリ102に書き込み動作をさせる。復号化部103は符号化データ要求信号1cを符号バッファメモリ制御部101に出力し、符号バッファメモリ制御部101は、復号化部103からの符号化データ要求信号1cを受けて、符号化データを復号化部103に対して供給するために、符号バッファメモリ制御信号1aで符号バッファメモリ102に読み出し動作をさせる。符号化データの供給を受けた復号化部103は、符号化データを復号して復号画像をつくる。符号バッファメモリ制御部101は、復号化部103からのピクチャタイプ通知信号1dによって復号画像がI-ピクチャまたはP-ピクチャであると知ると、その復号画像を画像メモリ105に書き込むために、画像メモリ制御信号1eで画像メモリ105に書き込み動作をさせる。この通常の動作状態においては、符号バッファメモリ102内の符号化データ量が閾値L2から閾値L3の間を変化するように設計しておけば、アンダーフローやオーバーフローは生じない。なお、閾値L2は2フレーム時間程度の間に符号バッファメモリ102に蓄積される符号化データ量程度の値を、閾値L3は符号バッファメモリ102の容量から2フレーム時間程度の間に符号バッファメモリ102に蓄積される符号化データ量を減じた程度の値を設定する。

【0013】しかし、伝送路でのデータ化けなどにより復号器にエラーが発生した場合や、伝送速度と復号化速度との差が設計値よりも大きい場合には、アンダーフローやオーバーフローが生じる可能性があるため、図2のフローチャートに示す符号バッファメモリおよび画像メモリ制御を行う。

【0014】符号バッファメモリ制御部101は通常の復号動作をしながら、符号化データ量通知信号1fと各閾値L1、L2、L3、L4との関係を、各比較器1041、1042、1043、1044の各出力によって常時監視し、次のケースa、ケースbに当てはまる場合には、通常の復号動作からアンダーフロー防止またはオーバーフロー防止のための処理に切り換える。なお、閾値L1はフレーム時間の間に符号バッファメモリ102に蓄積される符号化データ量程度の値を、閾値L4は符号バッファメモリ102の容量からフレーム時間の間に符号バッファメモリ102に蓄積される符号化データ量を減じた程度の値を設定する。

ケースa

符号化データ量通知信号1fが閾値L2以下の場合に

は、次のアンダーフロー防止のための処理を行う。

ステップ 1

復号化部 103 が現在復号中のフレームの復号が終了するのを待つ。

ステップ 2

符号化データ量通知信号 1 f が閾値 L1 以下の場合にはステップ 4 以降を、そうでなければステップ 3 以降を行う。

ステップ 3

符号バッファメモリ制御部 101 は、復号化部 103 から入力されるピクチャタイプ通知信号 1 d を判定し、復号終了したフレームが I-ピクチャまたは P-ピクチャであった場合にはステップ 4 以降を行い、そうでなかった場合にはステップ 8 以降を行う。

ステップ 4

符号バッファメモリ制御部 101 は、符号バッファメモリ制御信号 1 a によって符号バッファメモリ 102 に復号化部 103 への符号化データの供給停止を指示する。

ステップ 5

符号バッファメモリ制御部 101 は、符号化データが供給されないため復号化部 103 が出力することのできない画像の代わりに、画像メモリ 105 に格納されている画像を出力するために、符号化動作制御信号 1 b で復号化部 103 に復号動作を停止させ、画像メモリ制御信号 1 e で画像メモリ 105 に読み出し動作をさせる。

ステップ 6

符号化データ量通知信号 1 f が閾値 L2 以下であればステップ 5 以降を、そうでなければステップ 7 以降を行う。

ステップ 7

符号バッファメモリ制御部 101 は、復号化部 103 への符号化データの供給を再開するために、符号バッファメモリ制御信号 1 a で符号バッファメモリ 102 に読み出し動作をさせ、ステップ 9 を行う。

ステップ 8

符号バッファメモリ制御部 101 は、次のフレームの復号を行うために符号バッファメモリ制御信号 1 a で符号バッファメモリ 102 に読み出し動作をさせ、復号化動作制御信号 1 b で復号化部 103 に復号動作をさせて、ステップ 1 以降を行う。

ステップ 9

符号化動作制御信号 1 b で復号化部 103 に復号動作をさせ、通常の復号動作に戻る。

ケース b

符号化データ量通知信号 1 f が閾値 L3 以上の場合には、次のオーバーフロー防止のための処理を行う。

ステップ 1

復号化部 103 が現在復号中のフレームの復号が終了するのを待つ。

ステップ 2

符号化データ量通知信号 1 a が閾値 L4 以上の場合にはステップ 4 以降を、そうでなければステップ 3 以降を行う。

ステップ 3

符号バッファメモリ制御部 101 は、復号化部 103 から入力されるピクチャタイプ通知信号 1 b を判定し、復号終了したフレームが I-ピクチャまたは P-ピクチャであった場合にはステップ 4 以降を行い、そうでなかった場合にはステップ 9 以降を行う。

ステップ 4

符号バッファメモリ制御部 101 は、符号バッファメモリ制御信号 1 a によって符号バッファメモリ 102 に復号化部 103 への符号化データの供給停止を指示する。

ステップ 5

符号バッファメモリ制御部 101 は、1 フレーム分の符号化データを間引きするように符号バッファメモリ制御信号 1 a で符号バッファメモリ 102 を制御する。

ステップ 6

符号バッファメモリ制御部 101 は、復号化動作制御信号 1 b で復号化部 103 に復号動作を停止させ、ステップ 3 で符号化データが間引きされたために復号化部 103 が出力することのできない復号画像の代わりに、画像メモリ 105 に格納されている画像を出力するために、画像メモリ制御信号 1 e で画像メモリ 105 に読み出し動作をさせる。

ステップ 7

符号化データ量通知信号 1 f が閾値 L3 以上であればステップ 5 以降を行い、そうでなければステップ 8 以降を行う。

ステップ 8

符号バッファメモリ制御部 101 は、復号化部 103 への符号化データの供給を再開するために、符号バッファメモリ制御信号 1 a で符号バッファメモリ 102 に読み出し動作をさせ、ステップ 10 を行う。

ステップ 9

符号バッファメモリ制御部 101 は、次のフレームの復号を行うために符号バッファメモリ制御信号 1 a で符号バッファメモリ 102 に読み出し動作をさせ、復号化動作制御信号 1 b で復号化部 103 に復号動作をさせて、ステップ 1 以降を行う。

ステップ 10

復号化動作制御信号 1 b で復号化部 103 に復号動作をさせ、通常の復号動作に戻る。

【0015】次に、本実施例における出力画像の一例について図面を参照して説明する。図 3 は復号器から出力される画像の例を示す図であり、①は符号化データの伝送される順番であり、1. は n 番目に復号画像として出力される I-ピクチャを、P. は n 番目に復号画像として出力される P-ピクチャを、B. は n 番目に復号画像として出力される B-ピクチャを表している。②はアン

ダフロー防止のための処理やオーバーフロー防止のための処理を行う必要がなかった場合に復号器から出力される画像である。

【0016】復号を続けたときに、aの時点で符号化データ量がL2を下回り、bの時点でL1を下回るときに、本実施例と従来例とに従ってアンダーフロー防止処理をすると2フレーム時間で本実施例においては符号化データ量がL2を、従来例においてはL1を上回り、その後アンダーフロー防止処理が必要ない場合において、本実施例の復号器から出力される画像が㊸であり、従来例の復号器から出力される画像が㊹である。本実施例においては、aの時点で符号化データ量がL2を下回り、P₁の復号が終了した時点で符号化データの供給を停止し、符号化データが供給されないために復号することができない画像の代わりに画像メモリ105に格納されているI₁を出力する。2フレーム時間で符号化データ量がL2を上回るためI₁は2回出力され、その後は通常の復号動作に戻って㊸の出力順となる。従来例においては、bの時点で符号化データ量がL1を下回り、B₁の復号が終了した時点で符号化データの供給を停止し、符号化データが供給されないために復号することができない画像の代わりに画像メモリ105に格納されているI₁を出力する。2フレーム時間で符号化データ量がL1を上回るためI₁は2回出力され、その後は通常の復号動作に戻って㊹の出力順となる。

【0017】また、復号を続けたときに、aの時点で符号化データ量がL3を上回り、bの時点でL4を上回るときに、本実施例と従来例とに従ってオーバーフロー防止処理をすると2フレーム時間で本実施例においては符号化データ量がL3を、従来例においてはL4を下回り、その後オーバーフロー防止処理が必要ない場合において、本実施例の復号器から出力される画像が㊺であり、従来例の復号器から出力される画像が㊻である。本実施例においては、aの時点で符号化データ量がL3を上回り、P₁の復号が終了した時点で符号化データの供給を停止し、次の画像を符号化データ(B₁)を間引き、間引かれたために復号することができないB₁の代わりに画像メモリ105に格納されているI₁を出力する。2フレーム時間で符号化データ量がL3を下回るためB₃も間引かれ、I₁は計2回出力される。その後は通常の復号動作に戻って㊺の出力順となる。従来例においては、bの時点で符号化データ量がL4を上回り、B₁の復号が終了した時点で符号化データの供給を停止し、次の画像の符号化データ(B₁)を間引き、間引かれたために復号することができないB₁の代わりに画像メモリ105に格納されているI₁を出力する。2フレーム時間で符号化データ量がL4を下回るためB₁も間引かれ、I₁は計2回出力される。その後は通常の復号動作に戻って㊻の出力順となる。

【0018】図4に本発明の第2の実施例を示すブロッ

ク図を示す。図4に示す実施例は、図1に示す本発明の第1の実施例よりアンダーフロー防止のためのものを取り除き、オーバーフロー防止のための制御のみを行うものである。

【0019】図4において伝送路から入力された符号化データは符号バッファメモリ402に出力され、符号バッファメモリ402の出力は復号化部403に入力され、復号画像となって画像メモリ405に入力されるとともに外部に出力される。画像メモリ405からは復号画像が復号化部403に入力される。復号化部403からは符号化データ要求信号4cとピクチャタイプ通知信号4dとが符号バッファメモリ制御部401に入力される。符号バッファメモリ制御部401の出力は、符号バッファ制御信号4aとして符号バッファメモリ402に、復号化動作制御信号4bとして復号化部403に、画像メモリ制御信号4eとして画像メモリ405に、符号化データ量通知信号4fとして比較器4041と比較器4042とのそれぞれの片方の入力に入力される。閾値L3は比較器4041の他方の入力に、閾値L4は比較器4042の他方の入力にそれぞれ入力される。比較器4041の出力と比較器4042の出力とはそれぞれ符号バッファメモリ制御部4041の出力と比較器4042の出力とはそれぞれ符号バッファメモリ401に入力される。

【0020】次に、本実施例の動作について図面を参照して説明する。図5は本発明の第2の実施例の動作を示すフローチャートである。通常の動作状態においては、符号バッファメモリ制御部401は、伝送路から入力された符号化データを書き込むように、符号バッファメモリ制御信号4aで符号バッファメモリ402に書き込み動作をさせる。復号化部403は符号化データ要求信号4aを符号バッファメモリ制御部401に出力し、符号バッファメモリ制御部401は、復号化部403からの符号化データ要求信号4aを受けて、符号化データを復号化部403に対して供給するために、符号バッファメモリ制御信号4aで符号バッファメモリ402に読み出し動作をさせる。符号化データの供給を受けた復号化部403は、符号化データを復号して復号画像をつくる。符号バッファメモリ制御部401は、復号化部403からのピクチャタイプ通知信号4dによって復号画像がI-ピクチャまたはP-ピクチャであると知ると、その復号画像を画像メモリ405に書き込むために、画像メモリ制御信号4eで画像メモリ405に書き込み動作をさせる。この通常の動作状態においては、符号バッファメモリ402内の符号化データ量が閾値L3を下回るように設計しておけば、オーバーフローは生じない。なお、閾値L3は符号バッファメモリ402の容量から2フレーム時間程度の間符号バッファメモリ402に蓄積される符号化データ量を減じた程度の値を設定する。

【0021】しかし、伝送路でのデータ化けなどにより

11

復号器にエラーが発生した場合や、伝送速度が復号化速度よりも著しく速い場合には、オーバーフローが生じる可能性があるため、図5のフローチャートに示す符号バッファメモリおよび画像メモリ制御を行う。

【0022】符号バッファメモリ制御部401は通常の復号動作をしながら、符号化データ量通知信号4fと各閾値L3、L4との関係を、各比較器4041、4042の各出力によって常時監視し、次のケースaに当てはまる場合には、通常の復号動作からオーバーフロー防止のための処理に切り換える。なお、閾値L4は符号バッファメモリ402の容量からフレーム時間の間に符号バッファメモリ402に蓄積される符号化データ量を減じた程度の値を設定する。

ケースa

符号化データ量通知信号4fが閾値L3以上の場合には、次のオーバーフロー防止のための処理を行う。

ステップ1

復号化部403が現在復号中のフレームの復号が終了するのを待つ。

ステップ2

符号化データ量通知信号4fが閾値L4以上の場合にはステップ4以降を、そうでなければステップ3以降を行う。

ステップ3

符号バッファメモリ制御部401は、復号化部403から入力されるピクチャタイプ通知信号4dを判定し、復号終了したフレームがI-ピクチャまたはP-ピクチャであった場合にはステップ4以降を行い、そうでなかった場合にはステップ9以降を行う。

ステップ4

符号バッファメモリ制御部401は、符号バッファメモリ制御信号4aによって符号バッファメモリ402に復号化部403への符号化データの供給停止を指示する。

ステップ5

符号バッファメモリ制御部401は、1フレーム分の符号化データを間引きするように符号バッファメモリ制御信号4aで符号バッファメモリ402を制御する。

ステップ6

符号バッファメモリ制御部401は、符号化データが供給されないため復号化部403が出力することのできない画像の代わりに、画像メモリ405に格納されている画像を出力するために、符号化動作制御信号4bで復号化部403に復号動作を停止させ、画像メモリ制御信号4eで画像メモリ405に読み出し動作をさせる。

ステップ7

符号化データ量通知信号4fが閾値L3以上であればステップ5以降を行い、そうでなければステップ8以降を行う。

ステップ8

符号バッファメモリ制御部401は、復号化部403へ

12

の符号化データの供給を再開するために、符号バッファメモリ制御信号4aで符号バッファメモリ402に読み出し動作をさせ、ステップ10を行う。

ステップ9

符号バッファメモリ制御部401は、次のフレームの復号を行うために符号バッファメモリ制御信号4aで符号バッファメモリ402に読み出し動作をさせ、復号化動作制御信号4bで復号化部403に復号動作をさせて、ステップ1以降を行う。

10 ステップ10

符号化動作制御信号4bで復号化部403に復号動作をさせ、通常の復号動作に戻る。

【0023】本実施例における出力画像の一例については、第1の実施例のオーバーフロー防止のための処理のものと同様である。

【0024】

【発明の効果】本発明の動画像復号制御方式では、アンダーフロー防止のための閾値やオーバーフロー防止のための閾値を複数持たせ、それぞれにおいて異なる処理をしている。

20

【0025】アンダーフロー防止のための処理においては、符号バッファメモリに蓄積されている符号化データ量が比較的多い段階（閾値L2を下回った段階）では、符号化データの供給を停止し、復号処理を一時中断するのがI-ピクチャまたはP-ピクチャの復号が終わった前後であるため、図3③に示すように復号処理を中断する直前に出力した画像（I₁）と中断中に出力する画像（I₂）とを同一の画像とすることができるため（c点）、出力画像が時間的に逆戻りすることはない。また、復号処理を中断している間に出力した画像（I₁）と復号処理を再開した後に出力する画像（B₂）との間に時間的な飛びがないため（d点）、従来のアンダーフロー防止のための処理の場合（図3④のe点で2フレーム時間戻って、f点で3フレーム時間飛ぶ）と比較して、復号画像に不自然さが少ない。また、符号化データ量が閾値L2を下回り、I-ピクチャまたはP-ピクチャが来るのを待っている間に、符号化データ量が閾値L1を下回ることがあった場合には、従来例と同様に直ちに次の画像以降を復号を中断するため、アンダーフローを起こす恐れがない。

30

40

50

【0026】オーバーフロー防止のための処理においては、符号バッファメモリの残量が比較的多い段階（符号化データ量が閾値L3を上回った段階）では、符号化処理を中断し、符号化データを間引くのがI-ピクチャまたはP-ピクチャの復号が終わった直後からであるため、図3⑤に示すように復号処理を中断する直前に出力した画像（I₁）と中断中に出力する画像（I₂）とを同一の画像とすることができるため（g点）、出力画像が時間的に逆戻りすることはない。また、復号処理を中断している間に出力した画像（I₁）と復号処理を再開

した後に出力する画像（B。）との間に時間的な飛びが少ないため（h点）、従来のオーバーフロー防止のための処理の場合（図3⑥のi点で2フレーム時間戻って、j点で5フレーム時間飛ぶ）と比較して、復号画像に不自然さが少ない。また、符号化データ量が閾値L3を上回り、I-ピクチャまたはP-ピクチャが来るのを待っている間に、B-ピクチャが多数連続したりして符号化データ量が閾値L4を下回った場合には、従来例と同様に直ちに次の画像以降の復号を中断して符号化データを間引くため、オーバーフローを起こす恐れがない。さらに、符号バッファメモリに蓄積されている符号化データ量が、閾値L3から閾値L4の間にある場合には、間引く符号化データをB-ピクチャのものだけとすれば、オーバーフロー防止のための処理の途中でもI-ピクチャおよびP-ピクチャの復号が行われ、復号画像が出力されると同時に画像メモリにも書き込まれるため、復号画像の不自然さが少なくなるとともに、オーバーフロー防止のための処理が終わった後に復号される予測符号化画像（P-ピクチャおよびB-ピクチャ）を正しく復号することができる。

【0027】以上のように、本発明の符号バッファメモリおよび画像メモリ制御方式によれば、アンダーフロー防止のための処理またはオーバーフロー防止のための処理お前後の出力画像について、時間的な逆戻りや時間的な飛びを抑え、復号画像の不自然さを少なくすることができる。また、符号バッファメモリの容量が十分でなく*

* オーバーフロー防止のための処理が多く行われるような場合においても、復号画像の不自然さを少なくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施例を示すブロック図。

【図2】 本発明の第1の実施例の動作を示すフローチャート。

【図3】 復号器から出力される画像の例を示す図。

【図4】 本発明の第2の実施例を示すブロック図。

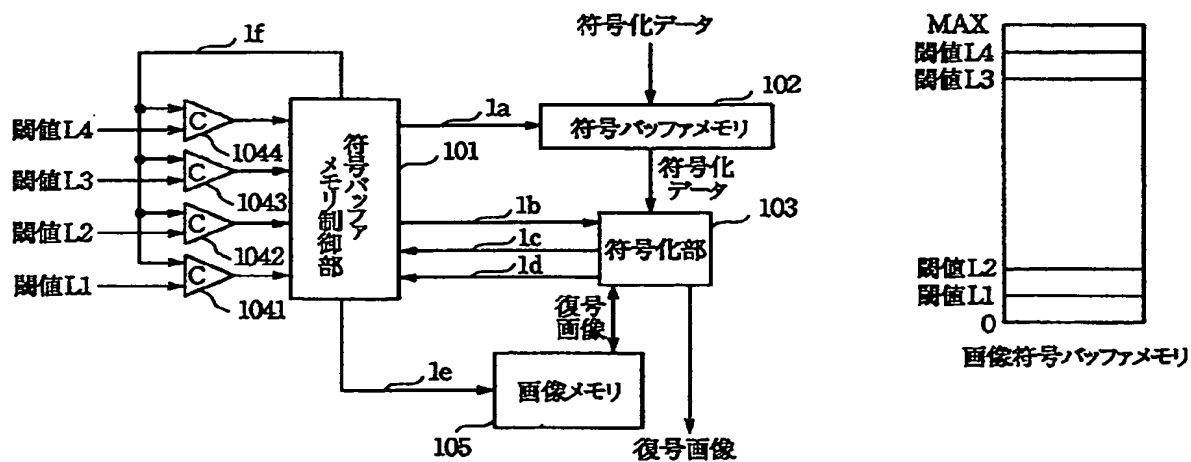
【図5】 本発明の第2の実施例の動作を示すフローチャート。

【図6】 従来例のブロック図。

【符号の説明】

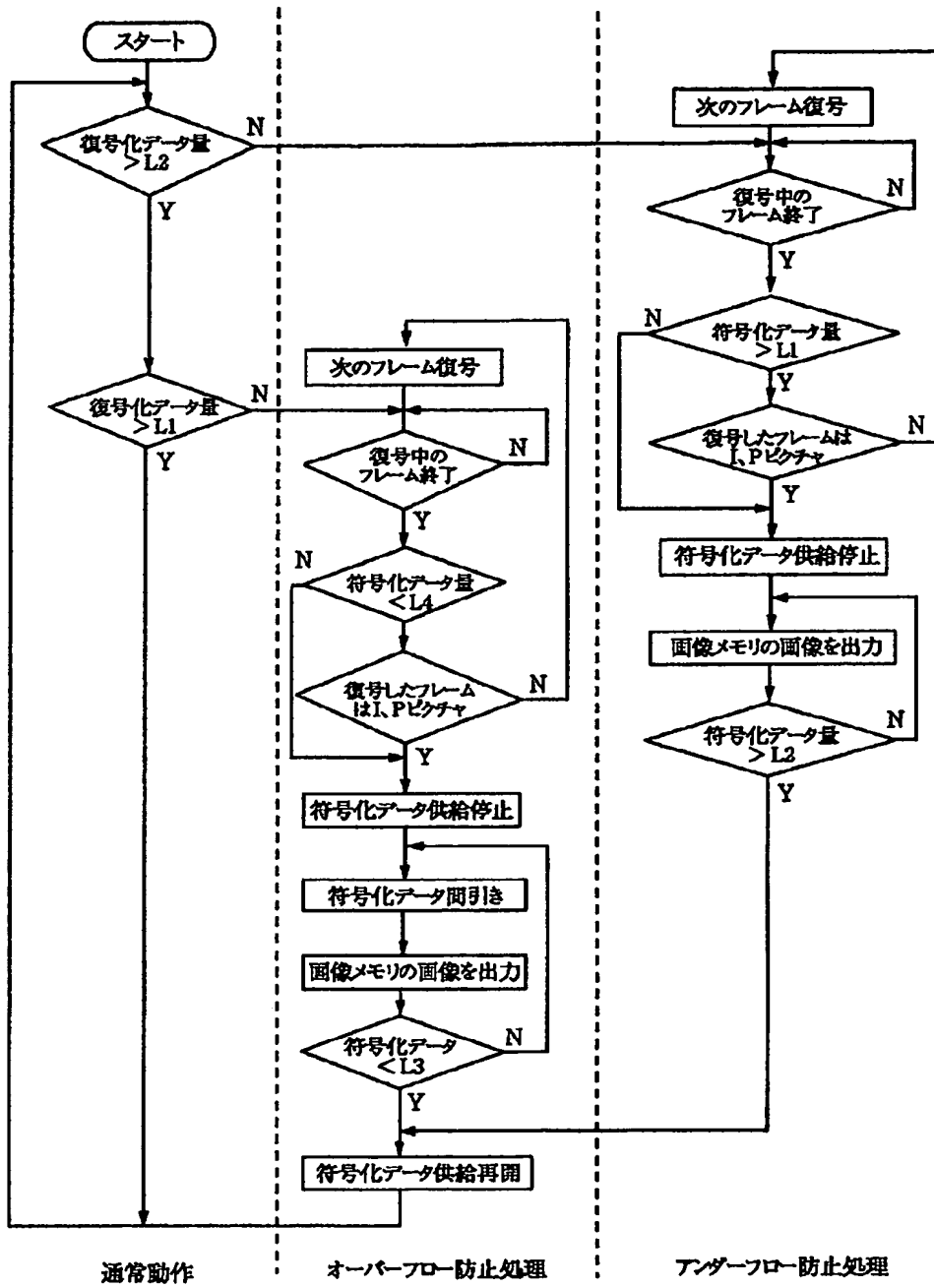
101, 401, 601	符号バッファメモリ制御部
102, 402, 602	符号バッファメモリ
103, 403, 603	符号化部
1041, 1042, 1043, 1044, 4041, 4042, 6041, 6042	比較器
105, 405, 605	画像メモリ
1a, 4a, 6a	符号バッファメモリ制御信号
1b, 4b, 6b	符号化動作制御信号
1c, 4c, 6c	符号化データ要求信号
1d, 4d, 6d	ピクチャタイプ通知信号
1e, 4e, 6e	画像メモリ制御信号
1f, 4f, 6f	符号化データ量通知信号

【図1】

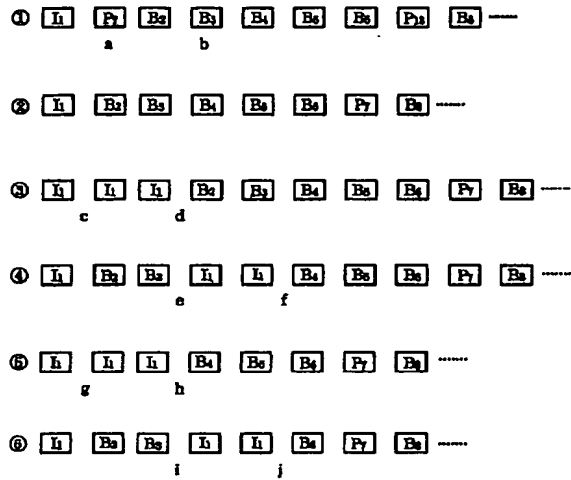


- 1a ... 符号バッファメモリ制御信号
- 1b ... 符号化動作制御信号
- 1c ... 符号化データ要求信号
- 1d ... ピクチャタイプ通知信号
- 1e ... 画像メモリ制御信号
- 1f ... 符号化データ量通知信号

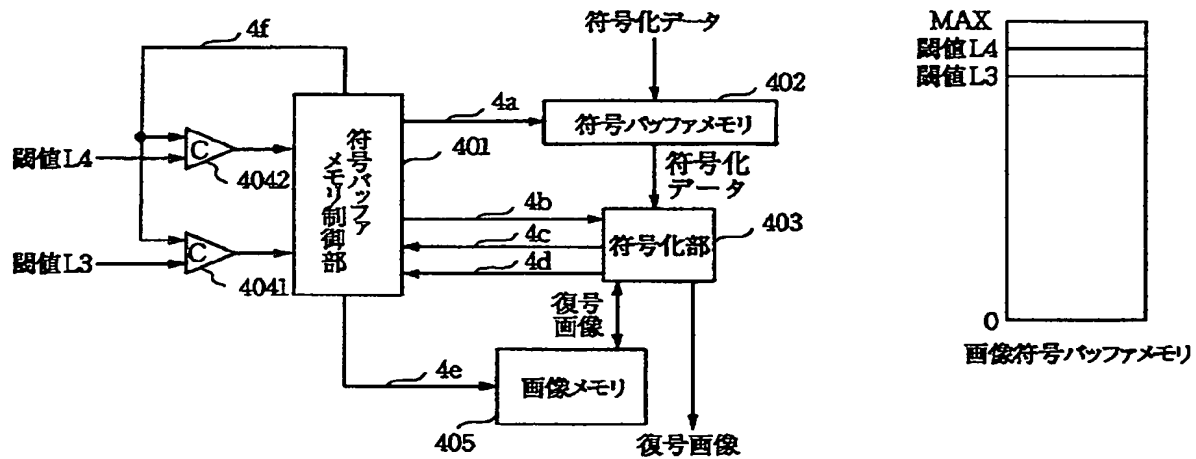
【図2】



【図 3】

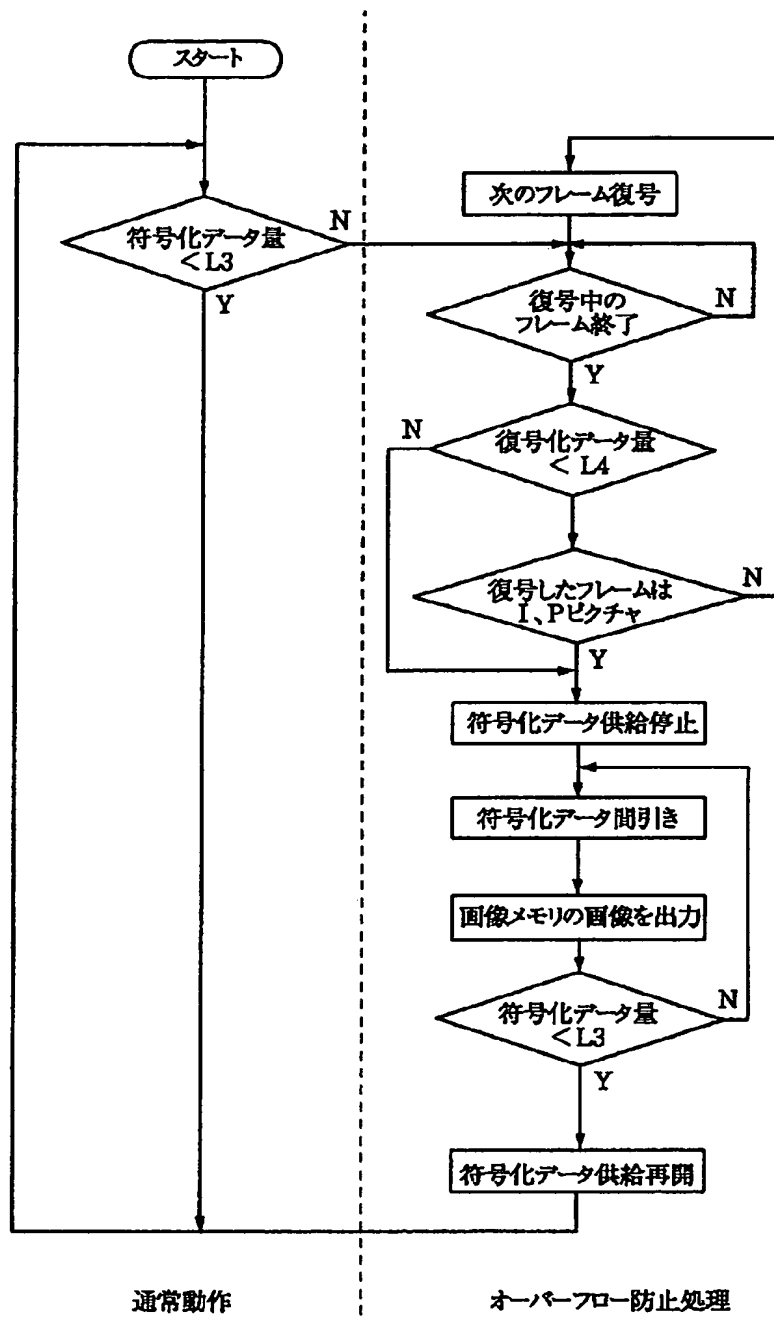


【図 4】



- 4a ... 符号バッファメモリ制御信号
 4b ... 復号化動作制御信号
 4c ... 符号化データ要求信号
 4d ... ピクチャタイプ通知信号
 4e ... 画像メモリ制御信号
 4f ... 符号化データ量通知信号

【図5】



【図 6】

